ifm electronic

CE

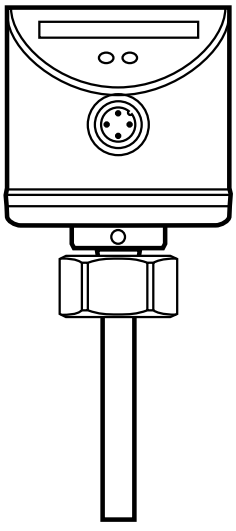
取扱説明書
流体センサー

efector300®

SI5010
SI5011

JP

704332 / 02　08 / 2010



エフェクター株式会社

本社〔〒261-7118〕 千葉県千葉市美浜区中瀬2-6-1
WBG マリブウエスト 18F
サービスセンター 0120-78-2070
E-Mail：info.jp@ifm.com
website：www.ifm.com/jp

営業所　東京・首都圏・名古屋・大阪・広島・九州

目次

1 安全の為の注意 3
2 機能と特徴 4
2.1 アプリケーション 4
2.2 検出原理 4
3 取付方法 5
3.1取付位置 5
3.2 配管システム内の乱流元 6
3.3. 取付方法 6
4 接続方法 7
5 操作と表示 7
6 水を検出する場合の設定方法 8
6.1 スイッチポイントの変更 (オプション) 8
6.2 High Flowの設定方法 (オプション) 9
7 追加設定（オプション） 9
7.1 Low Flowの設定方法 9
7.2 スイッチング出力の設定 9
7.3 工場出荷時の設定(リセット) 10
7.4 ロック／ロック解除 10
7.5 リモート調整 10
8 設定時のエラー表示 10
9 動作確認 11
10 メンテナンス 11
11 外形寸法図 12
12 技術データ 12

はじめに（注意）

- 操作指示は"▶"で表しています。
  例：▶ センサーが正しく機能しているか確認してください。
- それに対する対応は" > "で表しています。
  例：> LED9が点灯します。

1 1 安全の為の注意

- 製品を動作させる前に取扱説明書をよく読み、製品がアプリケーションに問題なく適していることを確認してください。
- 製品は関連する規定とEC指令に準拠しています。
- 不適切な使用や意図しない用途は、センサーの誤動作や望ましくない影響を与える可能性があります。
- センサーの設置、電気的接続、設定、操作およびメンテナンスは知識を持った専門の方が行なってください。

cULus を満たす為に：

下記の表にある最大定格電流を持つUL認定のヒューズを使って、二次側を絶縁してください。

過電流保護		
ケーブルサイズ		最大定格電流 [A]
AWG	(mm²)	
26	(0.13)	1
24	(0.20)	2
22	(0.32)	3
20	(0.52)	5
18	(0.82)	7
16	(1.3)	10

2 機能と特徴

2.1 アプリケーション

このSI5010、SI5011は液体と気体の流れを検出することができます。

2.2 検出原理

- センサーは熱量測定原理で流速を検出し、出力を切り替えます。
  - 出力は媒体の流れがある時はON、媒体の流れがない時はOFFになります。
    これは工場出荷時のセンサーに適用されています：出力 = ノーマルオープン
    必要に応じて出力をノーマルクローズに変更できます。(→ 7.2)
    この場合は、媒体の流れがある時は出力はOFFが適用されます。
- 流速が上昇した時は、セットポイント(SP)に到達した時に出力を出します。
- 流速が下降してきた時は、セットポイントを下回りヒステリシスポイントで出力を復帰します。
  このヒステリシスは、流速設定範囲によって大きく変化します。
  流速が5～100cm/s(工場出荷時の設定)の範囲では2～5cm/sの値になります。
- 標準の応答時間は1～10秒で、スイッチポイントの設定で変わります。
  - スイッチポイントを低く設定すると、流れ無しから流れ有り時の応答時間が早くなります。
  - スイッチポイントを高く設定すると、流れ有りから流れ無し時の応答時間が早くなります。

⚠ この製品は人体の保護を目的とした安全回路に組込むことはできません。

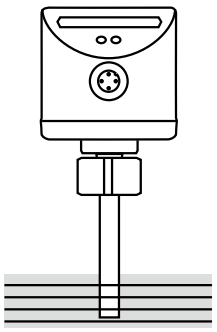
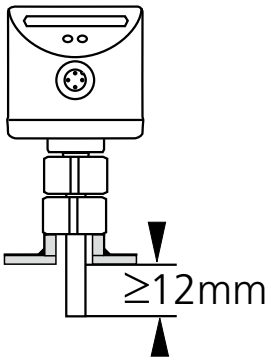
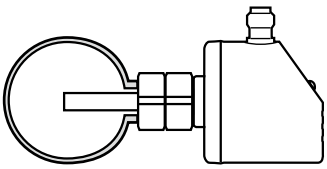
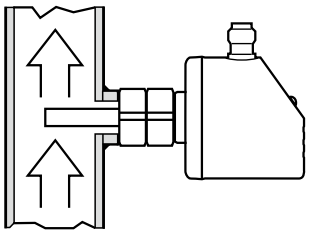
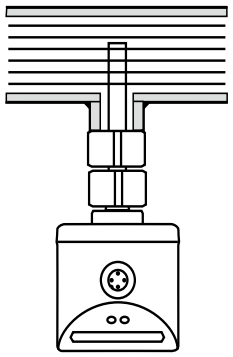
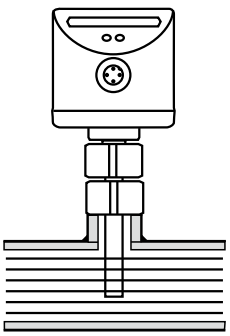
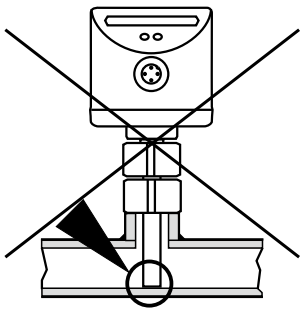
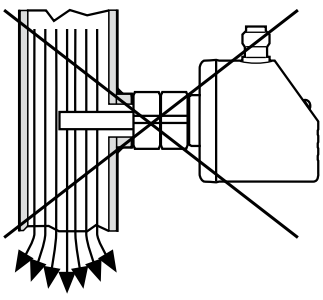
・測定媒体によっては、センサーヘッド部を腐食させる恐れがあります。
  耐性を確認のうえご使用ください。
  (センサーヘッド部材質：SUS316L、Oーリング：FPM)
・流体の急激な温度変化にご注意ください。
・流速設定は出来るだけ 3...100cm/s になるように配管径を選定してください。
・このセンサーは計測用としての用途には適しません。
・使用環境は所定の条件（例えば温度等）を守ってください。
・薬品のかかる所では、原則として使用しないでください。
  もし使用する場合は前もってテストし、確認のうえご使用ください。
・配管への取付はセンサーの決められた部分で固定してください。
・センサーに荷重をかけないでください。
・コネクター付きケーブルを接続する際は手でしっかりと締め、工具（プライヤー）等は絶対に使用しないでください。
・使用済みのセンサーは産業用廃棄物として処理してください。

3 取付方法

センサーはアダプターを使用して、様々な配管に取り付けることができます。

- アダプターはアクセサリーとして別途ご注文ください。
  ifm社のアダプターを使用してのみ、センサーは接続で正しくフィットし機密性が確保されます。
- 低流速用のフローアダプターも用意しております。

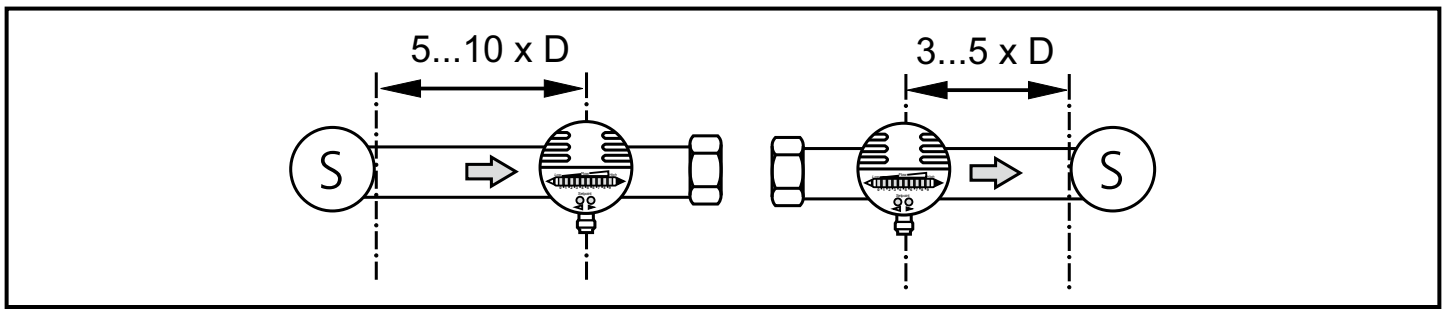
3.1 取付位置

注意 • センサー先端は媒体に接触するように取付けてください。 • 取付の深さは配管内壁から12mm以上出してください。		
推奨取付 • 水平配管の場合：横から取付けてください • 垂直配管の場合：流れ方向が下から上になる場所に取付けてください。		
条件付の取付 • 水平配管で沈殿物がない場合は、下に取付けても検出可能です。 • 水平配管で気泡がない場合は、上に取付けても検出可能です。		
禁止 • センサー先端が配管の壁面にぶつからない様に注意してください。 • 垂直配管で流れ方向が上から下になる場所に取付けないでください。		

3.2 配管システム内の乱流元

配管内に曲り、バルブ、レデューサー等があると、乱流や渦流等が発生し、誤動作を起こすことがあります。

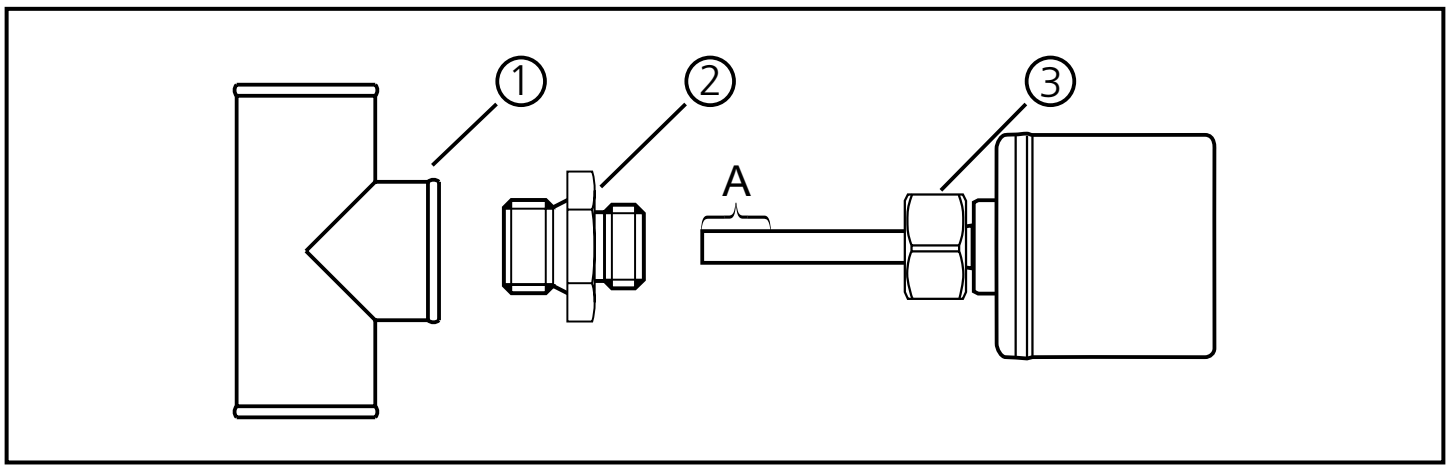
推奨：センサーから乱流元の距離を守ってください。



D = 配管径、S = 乱流元

3.3 取付方法

⚠
- ▶ 取付作業中装置に圧力が加わっていないことを確認してください。
- ▶ 取付は漏れが生じないように確実に行ってください。

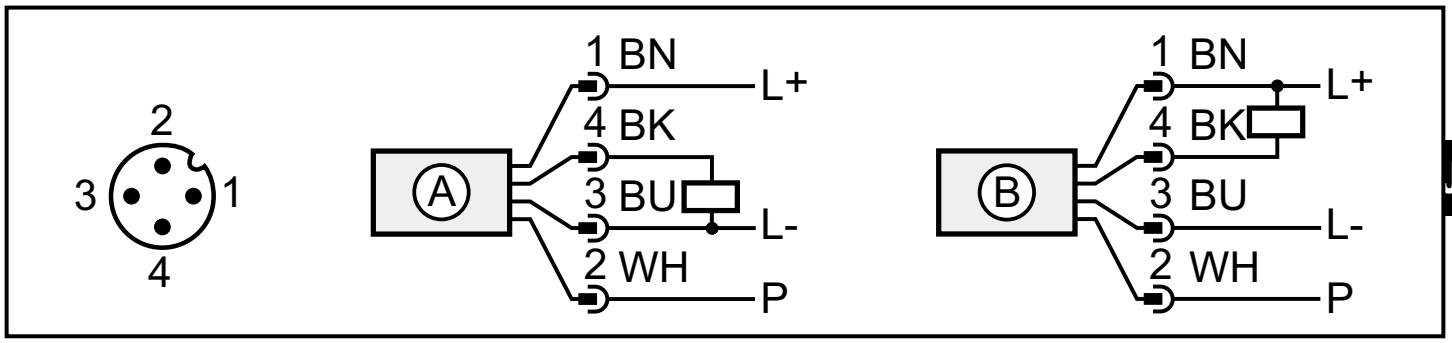


- ▶ 配管接続部①、アダプター②、ナット③の全てのネジ部には、グリスを塗ってから取付けてください。
  センサー先端(A)にグリスが付着しないよう注意してください。
- ▶ 配管接続部に適切なアダプターをネジで取り付けてください。
- ▶ 流体センサーをアダプターに合わせて、ナットでしっかりと締付けてください。
  推奨締付トルクは25 Nmです。センサーの向きが正しいか確認してください。

4 接続方法

配線の接続は、電気的な知識を持っている人が行ってください。
電子機器の取付けは、国内または海外の規格に従ってください。
供給電源：EN50178、SELV、PELV

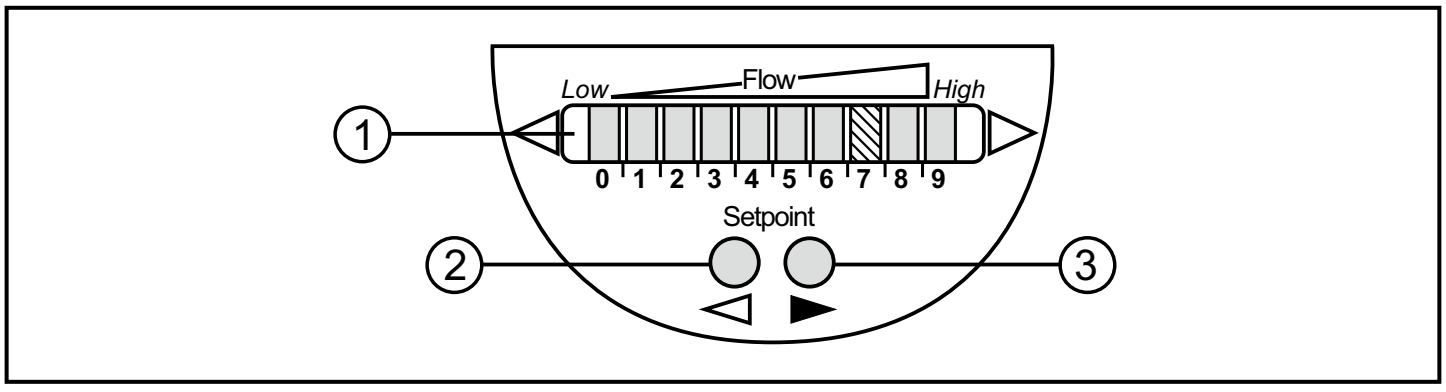
▶ 取付けおよび配線は、必ず電源を切ってから行ってください。
▶ 結線に際しては誤配線のないように十分注意して行ってください。



A：SI5010（PNP出力）、B：SI5011（NPN出力）
ifmソケット芯線色：
P：リモート調整用配線（リモート調整→ 7.5）
1 = BN（茶）、2 = WH（白）、3 = BU（青）、4 = BK（黒）

2番ピンと4番ピンがリンクしていない4線式のコネクター付きケーブルを使用してください。
出力部の2番ピンと4番ピンがリンクしている3線式のコネクター付きケーブルは使用しないでください。

5 操作と表示



1：操作表示
• 緑LEDで流速の変化を表示（流れなし～最大流速の間をLED 0～9の範囲で表示） • スイッチポイントの位置をLED点灯で表示（オレンジ色 = 出力ON、赤色 = 出力OFF）
2、3：調整 / コンフィグレーション用設定ボタン

6 水を検出する場合の設定方法

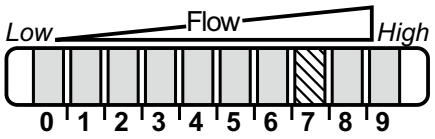
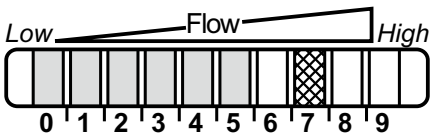
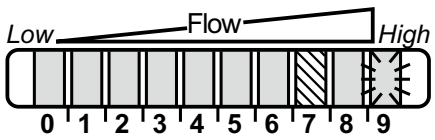
(水以外の媒体を検出する時は → 7.1のLowFlowの設定方法を参照ください。)

▶ 電源を投入してください。

> 全LEDが点灯し、その後順次消灯していきます。
この時出力はONになります。(ノーマルオープンで使用する場合)
センサーは動作モードです。

▶ 通常の流れを循環させてください。

▶ ディスプレイを確認して次に行うことを決めてください。

1		工場の出荷時設定がアプリケーションに最適な場合 ▶ これ以上の調整は必要ありません。
2		通常流す流速がディスプレイの表示範囲以下の場合 2つの方法があります: ▶ スイッチポイントを変更してください。(→ 6.1) ▶ High Flowの設定を行ってください。(→ 6.2)
3		通常流す流速がディスプレイの表示範囲以上の場合 ▶ High Flowの設定を行ってください。(→ 6.2)

いつでも工場出荷時の設定に戻す事が可能です。(→ 7.3)

6.1 スイッチポイントの変更(オプション)

工場出荷時の設定はLED 7に設定してあります。以下の調整を行ってください。

- 例2のように表示する時
- 脈流がある時
- 速い応答が必要な時(低く設定すると流れ無しから有りの応答が速くなり、高く設定すると流れ有りから流れ無しの応答が速くなります。)

▶ ◁または►ボタンを押してください。

> スイッチポイントのLEDが点滅します。

▶ ◁を押すとLEDは1つ低く、►ボタンを押すと LEDは1つ高くなります。変更したい位置に来るまでボタンを押してください。

注意: 2秒間ボタンを押さないと新しい設定で動作モードに戻ります。

6.2 High Flowの設定方法（オプション）

センサーが既存の流速を通常の流速として決定し、ディスプレイ表示を調整します。
（スイッチポイントのLEDを除く全てのLEDが緑で点灯している状態）

▶ センサーに通常流す流速を与えてください。
▶ ►ボタンを長押してください。
> LED9が点灯し、約5秒後点滅します。
▶ LED9が点滅したらボタンを離します。

これでセンサーが流れの状態に合わせて設定されました。動作モードに戻り、ディスプレイは例1のように表示します。

注意：この設定はスイッチポイントに影響します。スイッチポイントの値が比例して高くなります。（最大LED 7まで）

リモート調整 → 7.5.

7 追加設定（オプション）

7.1 Low Flowの設定方法

水以外の媒体に使用する場合、センサーを最小流量に合わせて更に設定を行う必要があります。

注意：Low Flowの設定は必ずHigh Flowの設定後に行なってください。

▶ 流れを止めるか、High Flowの設定より遅い流速にしてください。
▶ ◅ボタンを長押してください。
> LED 0が点灯し、約5秒後点滅します。
▶ ボタンを離します。センサーが新しい値で設定を行い、動作モードに戻ります。

リモート調整 → 7.5.

7.2 スイッチング出力の設定

工場出荷時はノーマルオープンに設定されています。必要に応じて出力をノーマルクローズに変更できます。

▶ ◅ボタンを15秒以上長押してください。
> LED 0が点灯し、約5秒後点滅します。
> 10秒後、現在の設定が表示されます。
LED 5～9がオレンジで点灯します。（ノーマルオープンの設定を表示）
> 15秒後、LED 0～4がオレンジで点滅します。
▶ この時ボタンを離します。出力はノーマルクローズに変更されます。

新しく設定を変更する場合はこの操作を繰り返します。

7.3 工場出荷時の設定（リセット）

▶ ►ボタンを15秒以上長押してください。
> LED 9が点灯し、約5秒後点滅します。
> 15秒後、LED 0～9がオレンジで点滅します。
▶ この時ボタンを離します。全ての設定が工場出荷時の値になります。
- 設定範囲：水で5～100 cm/sを表示
- スイッチポイント：LED 7
- 出力機能：ノーマルオープン
- ロック解除

7.4 ロック / ロック解除

設定したパラメータを容易に変更されないために、電気的にロックすることができます。

▶ 動作モードで両方の設定ボタンを同時に10秒間以上押します。
> 10秒後、全LEDが消灯し、ロック / ロック解除ができます。
工場出荷時は、ロック解除の状態です。

7.5 リモート調整

センサーはいつでも新しい条件の流れに合わせて設定することができます。
- 2番ピンに>5～<10秒使用電源電圧を加えてください。= High Flow設定
- 2番ピンに>10～<15秒使用電源電圧を加えてください。= Low Flow設定

この設定はスイッチポイントに影響しません。
（設定後スイッチポイントの値は変化しません。）

8 設定時のエラー表示

設定がうまくできなかった時は、全てのLEDが赤で点滅し、設定を行う前の状態で動作モードに戻ります。

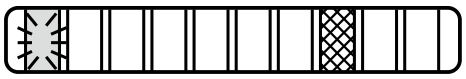
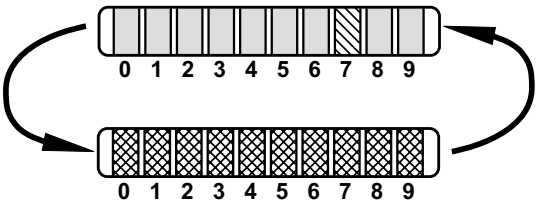
考えられる原因 / 対策

エラーの原因 取付の問題	▶ 取付条件が満足しているか、 3の取付方法を確認してください。
High Flowの値とLow Flowの値の差がない場合	▶ High FlowとLow Flowの値の差を大きくして再度設定を行なってください。
脈流等で、High Flow/Low Flow設定時の流れが変動する場合	▶ 安定した流れを与え、2つの設定操作で再度設定を行ってください。

9 動作確認

電源を投入すると全LEDが点灯し、その後順次消灯していきます。(この時ノーマルオープンで使用する場合は出力ONになります。) その後センサーは動作モードになります。

設定された値は電源エラーや電源が切れた場合でも保存されています。

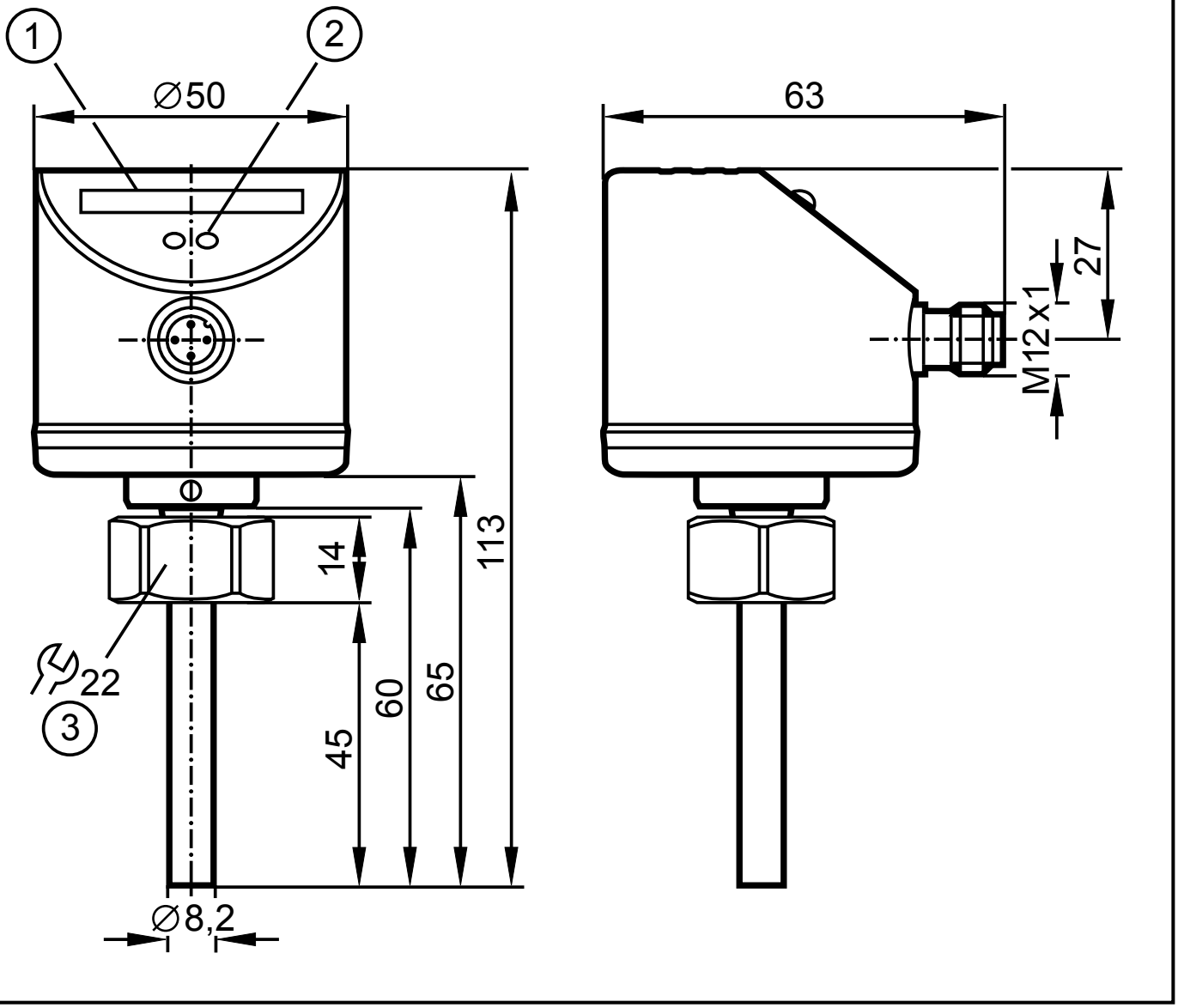
動作モードでの表示	
	緑LEDバー：流速の変化をLEDで表示 セットポイントの表示(SP) - オレンジLED: 出力ON - 赤LED: 出力OFF
	LED 9の点滅: 表示流速超過 (流速オーバー)
	LED 0の点滅: 表示流速低下
異常表示	
	出力が短絡した場合、動作モードと赤LEDの点灯を交互に表示します。 短絡が解消されると正常な動作状態を表示します。現在の動作状態が表示されます。
ディスプレイ OFF (LED消灯)	電源電圧が低過ぎる時(<19V)等 電源電圧を確認してください。

10 メンテナンス

推奨メンテナンス

- ▶ センサー先端部の付着を時々点検してください。
- ▶ 柔らかい布で掃除をしてください。頑固な付着(石灰等)は、汎用の酢の洗浄液で取り除いてください。

11 外形寸法図



1：LEDバー表示
2：設定ボタン
3：推奨締付トルク 25 Nm

12 技術データ

用途	液体と気体
使用電源電圧 [V]	DC 19 ～ 36 [1)]
開閉電流 [mA]	250
短絡保護、パルス式、逆接続保護/過負荷保護回路	
電圧降下 [V]	< 2.5
消費電流 [mA]	< 60
起動遅延時間 [s]	10、表示有り

液体
媒体温度 [°C] ..... -25 ～ +80
設定範囲 [cm/s] ..... 3 ～ 300
高感度設定範囲 [cm/s] ..... 3 ～ 100
最大許容温度変化率 [K/min] 300
気体
媒体温度 [°C] ..... -25 ～ +80
設定範囲 [cm/s] ..... 200 ～ 3000
高感度設定範囲 [cm/s] ..... 200 ～ 800

スイッチポイント精度 [cm/s] ..... ± 2 ～ ± 10[2)]
ヒステリシス [cm/s] ..... 2 ~ 5[2)]
繰返し精度 [cm/s] ..... 1 ～ 5[2)]
温度ドリフト [cm/s x 1/K] ..... 0.1[3)]
応答時間 [s] ..... 1 ～ 10

耐圧力 [MPa] 30
使用周囲温度 [°C] ..... -25 ～ +80
保護構造 ..... IP 67
保護クラス III
耐衝撃 [m/s²] ..... 50 x 9.81（DIN / IEC 68-2-27, 11ms）
耐振動 [m/s²] ..... 20 x 9.81（DIN / IEC 68-2-6, 55 - 2000 Hz）
外装材質 ..... ステンレスV4A（SUS316L）、ステンレスV2A（SUS304）
PC（Makrolon）、PBT-GF 20、EPDM/X（Santoprene）
媒体接触部の材質 ..... ステンレスV4A（SUS316L）
O-リング: FKM 8 x 1.5 硬度 80° Shore A
EMC
EN 61000-4-2 ESD 静電気放電に対する耐性 ..... 4 kV CD / 8 kV AD
EN 61000-4-3 電磁界に対する耐性 ..... 10 V/m
EN 61000-4-4 バーストに対する耐性 ..... 2 kV
EN 61000-4-6 高周波誘導結合に対する耐性 ..... 10 V

[1)] EN50178、SELV、PELV
[2)] 水の場合: 5 ～ 100 cm/s； 25°C（工場出荷時設定）
[3)] 水の場合: 5 ～ 100 cm/s； 10 ～ 70°C
センサーはヨーロッパ規格EN 61000-6-2に一致

詳細はwww.ifm.com/jpをご覧ください。